



Wissenschaftliche Begleitung zur Umsetzung der Biomüllverwertung in der Steiermark 1997

Auftragnehmer: Joanneum Research, Institut f. Umweltgeologie u. Ökosystemforschung,
Dr. Arnold Stuhlbacher

Auftraggeber: Amt der Stmk. Landesregierung - Fachabteilung 1c

Erscheinungsjahr: Dezember 1996

Zu bestellen bei

Zusammenfassung

Die "Wissenschaftliche Begleitstudie zur Umsetzung der Biomüllverwertung in der Steiermark" hatte das Ziel, die Umsetzung der Biomüllverwertungsstrategien in der Steiermark wissenschaftlich zu begleiten und somit Hilfestellungen für behördliche Vorgaben und die Beurteilung der Effizienz getroffener Maßnahmen sowie die Erarbeitung anwendungsspezifischer Problemlösungen im Bereich der dezentralen landwirtschaftlichen Kompostierung zu bieten.

Die Studie gliedert sich in folgende Schwerpunkte:

1. Möglichkeiten bzw. Notwendigkeiten zur Kontrolle landwirtschaftlicher Kompostanlagen
2. Qualität des Kompostes
3. Keimbelastung der Umgebungsluft bei Kompostanlagen
4. Darstellung der Biomüllströme in der Steiermark

Vergleich und Auswertung der Ergebnisse der Teilbereiche ermöglichten eine Beurteilung der Effizienz der bisher getroffenen abfallwirtschaftlichen Maßnahmen sowie auftretende Mängel und mögliche Lösungsansätze dafür.

Die Ergebnisse des vorliegenden Projektes haben gezeigt, daß die Zielvorgabe einer weitgehend flächendeckenden Kompostierung sichergestellt und mittelfristig von der Verarbeitungsstrategie der Aspekt der "kleinräumigen Kreisläufe" grundsätzlich gewährleistet ist.

Die Untersuchungen ergaben weiters, daß hinsichtlich der verwendeten Verfahren und der Verfahrenstechnik zur Kompostierung in landwirtschaftlichen Betrieben keinerlei nennenswerte Mängel vorliegen. Die produzierten Komposte entsprechen weitgehendst den gesetzlichen Anforderungen und stellen demnach einen wertvollen Dünger dar. Bei einer unveränderten Zusammensetzung kann von einem relativ geringen Gefahrenpotential für das System Boden-Pflanze-Tier ausgegangen werden.

Das Gefährdungspotential ist durch die Verfrachtung von Bioaerosolen unter der Einhaltung des Sicherheitsabstandes von 300m weitgehendst minimiert.

Anhand der praktischen Erfahrungen hat sich jedoch auch gezeigt, daß im Bereich der Kontrolle noch Optimierungen möglich sind. Dazu wird eine Weiterausarbeitung des Kontrollsystems der ARGE Kompost vorgeschlagen.

Als erster Schritt der Realisierung wird eine generelle Meldepflicht für alle kompostierenden Betriebe vorgeschlagen.



Ausgangslage

Auf Grund der am 1.1.1995 in Kraft getretenen "Bioabfallverordnung" des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, als Verordnung zum österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz (BGBl. 68/1992), werden in Österreich biogene Abfälle getrennt gesammelt und verwertet. In der Steiermark wurde auf der Basis des Steirischen Abfallwirtschaftsgesetzes mit einer flächendeckenden getrennten Sammlung biogener Hausabfälle bereits mit 31.12.1992 begonnen.

Für die Zielvorgabe des Steiermärkischen Müllwirtschaftsgesetzes, dem Erreichen einer flächendeckenden Kompostierung biogener Abfallstoffe in der Steiermark, wurden nach dem Grundsatz "so dezentral wie möglich - so

zentral wie notwendig", sowohl zentrale als auch dezentrale Konzepte entwickelt, in denen insbesondere die landwirtschaftliche Kompostierung eine wichtige Rolle einnimmt.

Ein wesentlicher Vorteil dieser integrierten Form der biogenen Müllverwertung liegt darin, daß durch die verstärkte Einbeziehung der Landwirtschaft eine ökologisch sinnvolle, Kleinräumige Kreislaufschließung möglich wird.

Das vorliegende Forschungsvorhaben hatte zum Ziel, die Umsetzung der Biomüllverwertungsstrategien in der Steiermark wissenschaftlich zu begleiten, d.h. Hilfestellungen für behördliche Vorgaben und die Beurteilung der Effizienz getroffener Maßnahmen bzw. die Erarbeitung anwendungsorientierter Problemlösungen im Bereich der dezentralen landwirtschaftlichen Kompostierung zu bieten.



Ziel

Die "Wissenschaftliche Begleitstudie zur Umsetzung der Biomüllverwertung in der Steiermark" hatte das Ziel, die Umsetzung der Biomüllverwertungsstrategien in der Steiermark wissenschaftlich zu begleiten und somit Hilfestellungen für behördliche Vorgaben und die Beurteilung der Effizienz getroffener Maßnahmen sowie die Erarbeitung anwendungsspezifischer Problemlösungen im Bereich der dezentralen landwirtschaftlichen Kompostierung zu bieten. Kompostierbetriebe und -anlagen wurden beurteilt, gesetzliche Grundlagen verglichen und bereits vorhandene Kontrollsysteme geprüft, um ein optimales, effizientes Kontrollsystem zu schaffen. Ein weiteres wichtiges Kapitel der Studie hatte das Ziel, die Qualität des produzierten Kompostes vor allem hinsichtlich des Schwermetallgehaltes zu bestimmen, um Aussagen über die Auswirkungen einer möglichen Ausbringung in der Landwirtschaft machen zu können. Doch auch die Hygiene wurde untersucht. So war das Ziel eines weiteren Teilkapitels die Untersuchung der Transmission der aeroben, mesophilen und thermophilen Mikroorganismen im Umkreis der Kompostieranlagen, um Rückschlüsse auf eventuelle Belastungen der Umgebung durch Bakterien und Pilze ziehen zu können.

Der Projektteilbereich der Biomüllstromanalyse sollte einerseits die Entwicklung des Biomüllaufkommens bzw. der Verwertungsschienen aufzeigen, andererseits aber auch eine Grundlage für regionale Biomüllwirtschaftskonzepte schaffen.



Vorgehensweise

1. Möglichkeiten bzw. Notwendigkeiten der Kontrolle landwirtschaftlicher Kompostanlagen

Es wurde eine repräsentative Auswahl an Standorten untersucht und rechtliche (es gilt bei der Übernahme von Bioabfall Aufzeichnungspflicht über die Menge, Art, Herkunft und den weiteren Verbleib, Auskunftspflicht gegenüber den Behörden und bei größeren Anlagen oder Anlagen auf dem Boden eines Grund- oder Trinkwasserschutzgebiet ist eine wasserrechtliche Bewilligung notwendig) Betriebskontrollen durchgeführt. Weiters wurde das bestehende Kontrollsystem der ARGE Kompost geprüft.

2. Kompostqualität vor allem im Bezug auf Schwermetalle

Da Schwermetalle biologisch nicht abbaubar sind, kann es zu einer Anreicherung im Boden und somit in der gesamten Nahrungskette bis hin zum Menschen kommen. Um Klarheit in bezug auf die Herkunft der verschiedenen Schwermetalle zu bekommen, und in weiterer Folge Vermeidungsstrategien ableiten zu können, wurden im zweiten Schritt gezielte Untersuchungen der Ausgangsmaterialien durchgeführt. Folgende Schwermetalle wurden untersucht: Zink, Kupfer, Chrom, Blei, Nickel, Cadmium und Quecksilber. Die Untersuchung erfolgte durch das Landwirtschaftliche Versuchszentrum Steiermark. Ein weiterer Punkt dieses Kapitels ist die Zusammensetzung der Rohstoffe im Kompost und deren veränderte Zusammensetzung im Jahresverlauf. Folgende Ausgangsmaterialien wurden untersucht: Biotonne, Stallmist, Stroh, grobes Strukturmaterial, Orgaver (kompostierfertiges Gemisch) und Steinmehl. Die Analysen führte das Institut für Thermische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik der TU Graz durch.

3. Luftkeimmessung in der Umgebung der landwirtschaftlichen Kompostieranlagen

Die Bioaerosolmessung erfolgte in der Mittagszeit zwischen 10 und 13 Uhr, jeweils bis zu maximal 2 Tage nach dem Umsetzen der Mieten. Eine Messung wurde jedoch auch während und eine 3 Stunden nach der Umsetzung durchgeführt.

4. Biomüllstromanalyse

Zur Erstellung der Biomüllstoffstromanalyse wurde folgendes Datenmaterial herangezogen:

- Daten über Biomüllsammelmengen nach einer Erhebung des Landes Steiermark
- Betriebsdaten von gewerblichen Kompostanlagen in der Steiermark (erhoben durch eine Fragebogenaktion der Joanneum Research)
- Mengenangaben von Biomüllsammlern (erhoben durch eine Fragebogenaktion der Joanneum Research)
- Verarbeitungsmengenangaben von Landwirten (Eigenerhebung der Joanneum Research, Angaben durch die ARGE Kompost und Biomüllsammlern)

Aus den gesammelten Daten wurden für jede steiermärkische Gemeinde das Biomüllaufkommen, getrennt in Einzelkompostierung, Gemeinschaftskompostierung und Biotonne errechnet.



Ergebnis/Nutzen

a. Möglichkeiten bzw. Notwendigkeiten der Kontrolle landwirtschaftlicher Kompostanlagen

Die Betriebskontrollen kamen zu folgendem Gesamtbefund:

- + Die einschlägigen Richtlinien zur landwirtschaftlichen Kompostierung werden eingehalten, wodurch eine ordnungsgemäße Behandlung biogener Abfälle aus verfahrenstechnischer Sicht gewährleistet ist.
- + Die Qualität der produzierten Komposte entsprach der ÖNORM S 2200 (Gütekriterien für Komposte aus biogenen Abfällen)
- + Landwirtschaftliche Kompostierung ermöglicht die nutzbringende Verwertung von Biomüll
- + Regionale Entsorgungsschienen erhöhen die Akzeptanz der Bevölkerung für den Betrieb der Kompostanlagen.
- Die Aufzeichnung der Anliefer- und Verarbeitungsmengen und der zur Verfügung stehende landwirtschaftliche Flächen ist mangelhaft und erschwert daher die Überprüfung der Einhaltung zulässiger Aufwandsmengen.
- Fehlende Kontinuität in der Betriebsführung, d.h.:
 1. Temporäre Übernahme erhöhter Mengen, die nicht sofort verarbeitet werden können und durch unkontrollierte anaerobe Stoffwechselprozesse zur Geruchsbelästigung werden
 2. Einzelne Bearbeitungsschritte der Kompostierung, die u.U. zu kurzfristigen Geruchsbelästigungen führen können (z.B.: Umsetzungsvorgänge) erfolgen nicht zu festgelegten Zeiten, was die Akzeptanz der Bevölkerung jedoch erhöhen würde. Probleme gibt es bei der Periodisierung der wetterabhängigen Verfahren.
- Unzureichende Transparenz in der Betriebsführung kann zu einer Emotionalisierung zwischen Betreiber und Anrainer führen, die an einer objektiven Problembewältigung hindert.
- Fehlende gesetzliche Rahmenbedingungen für eine überprüfbare landwirtschaftliche Kompostierung

Schwierigkeiten bei der Kontrolle:

- Die Überschaubarkeit der tatsächlichen Anzahl der Betriebe samt Kapazitäten etc. ist schwierig, da keine generelle Meldepflicht besteht.
- Somit sind die Entsorgungsstrukturen nicht klar ersichtlich und eine umfassende Kontrolle unmöglich.
- Ein Kontrollsystem ist landesgesetzlich nicht geregelt und basiert derzeit ausschließlich auf freiwilliger Basis
- Es ist keine Einrichtung für die Koordinierung sämtlicher die Kompostwirtschaft betreffenden Belange vorhanden.

Vorschlag für ein einheitliches Kontrollsystem für landwirtschaftliche Kompostierbetriebe:

Als Grundlage soll das von der ARGE Kompost betriebene Kontrollsystem herangezogen werden, daß jedoch die Schwäche besitzt, daß es nicht verpflichtend für jeden Kompostierbetrieb ist.

Es soll eine Kartei, Datenbank o.a. angelegt werden, die folgende Daten enthält: Name, Anschrift, Betriebsgröße, Kapazität, Sammlung, Einzugsgebiet, Verfahrensbeschreibung, Lieferdaten, Kontrollenprotokolle und Untersuchungsergebnisse.

Weiters wird vorgeschlagen, für den qualitativen Befund des Kompostes die Untersuchungen auf die Parameter des BGBl 1990/252, § 32 lit. 2 und der ÖNORM 2200 einzuschränken, dafür aber die Intensität der Untersuchungen in Abhängigkeit von der Verarbeitungsmenge zu erhöhen. Qualitätsbefunde sollen wie bei Kläranlagen analog der Funktionsleistung unaufgefordert vorzulegen sein.

Zur Gewährleistung der Überschaubarkeit und zur Durchführung effektiver Kontrollen ist die Registrierung aller Kompostbetriebe notwendig und müßte gesetzlich geregelt werden.

b. Kompostqualität im Bezug auf Schwermetalle

In Österreich gibt es im Moment zwei Kompostklassen mit unterschiedlichen maximalen Grenzwerten und an einer dritten wird gearbeitet.

Grenzwerte bezogen auf 30% organische Trockensubstanz [mg/kg TS]				
Element	Kompostklasse I	Kompostklasse II	Kompostklasse III	Boden
Chrom	70	70	150	100
Nickel	42	60	100	60
Kupfer	70	100	400	100
Zink	210	400	1000	300
Cadmium	0,7	1	4	1
Quecksilber	0,7	1	4	1
Blei	70	150	500	100

Tabelle 1: Grenzwerte für Schwermetalle (nach ÖNORM S 2200u. ÖNORM S 2202 Entwurf)

Teilweise weisen die Biomüll- und Friedhofsmüllkomposte massive Grenzwertüberschreitungen auf. Bei 27 Komposten wurden Grenzwertüberschreitungen durch Chrom, bei 14 Komposten durch Nickel, bei 12 Komposten durch Kupfer und Quecksilber und bei 27 Komposten durch Zink festgestellt (von jeweils 103 analysierten Proben).

In Friedhofsmüllkomposten kamen Überschreitungen ausschließlich bei Blei und Chrom vor. Die Kompostrohmaterialien entsprechen teilweise nicht den Qualitätsanforderungen an kompostierbare Abfälle (lt. ÖNORM S 2201).

Die Ergebnisse zeigen, daß eine laufende Kontrolle der Rohstoffe wichtig ist, um die richtige Mischung an Rohstoffen für die Kompostierung zu erhalten und so einen Kompost gewährleisten zu können, der der Güteklasse I entspricht, da der Biomüll an sich oft nicht stark kontaminiert ist und bestimmte Mengen an Schadstoffen in Beimengungen kompensieren kann.

c. Luftkeimmessung in der Umgebung der landwirtschaftlichen Kompostieranlagen

Die Anzahl der Bioaerosole nimmt mit der Entfernung rapide ab und stellt bereits 300 m von der Anlage entfernt nur noch die natürliche Hintergrundbelastung dar. Bei mangelhafter Betriebsführung sind jedoch auch höhere Werte möglich. Zu Arbeiten in einer Kompostieranlage sollten entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden. (z.B.: geeignete Schutzmasken).

d. Biomüllstromanalyse Für die Verarbeitungsmengen an in einer Gemeinde produzierten Biomülls, der auch in den Gemeinden selbst verarbeitet wird, wurde eine Verhältniszahl Q geschaffen:

Klasse	Verhältniszahl	Bedeutung
Klasse 1	$Q = 1$	Die gesamten anfallenden Biomüllmengen werden innerhalb des Gemeindegebietes verarbeitet.
Klasse 2 2a-2c	$Q < 1$	Innerhalb des Gemeindegebietes wird mehr Biomüll verarbeitet als in der Gemeinde anfällt.
Klasse 3 3a-3c	$Q > 1$	In der Gemeinde wird der anfallende Biomüll nicht zur Gänze selbst verarbeitet.

Tabelle 2: Klasseneinteilung der Gemeinden bzw. Bezirke auf Grund der Verhältniszahl Q

Im Untersuchungszeitraum 1994 wurde ein Gesamtaufkommen von ca. 100.000 t eruiert. Dieses gliedert

sich in die Einzelkompostierung mit einem Anteil von ca. 50.000 t (genau 49%), in die Gemeinschaftskompostierung mit ca. 2.500 t (genau 2,5%) und in die Sammelmengen über die Biotonne mit ca. 48.000 t (genau 48,5%). Bei näherer Betrachtung der Regionen ist mittelfristig der Aspekt der kleinräumigen Kreisläufe grundsätzlich gewährleistet und die Zielvorgabe einer flächendeckenden Kompostierung sichergestellt. Für die Entwicklung von Strategien zur gesamtheitlichen Bewirtschaftung und Verwertung biologischer Abfallstoffe in der Steiermark liegt nunmehr eine erste Bewertungsgrundlage vor, die in Zusammenschau mit

- dem regionalen landwirtschaftlichem Verwertungspotential (GVE, Flächen) und
- dem Anteil biogener Abfallstoffe aus Gewerbe und Industrie regionale Kreisläufe schließen kann. Durch laufende Aktualisierung der Daten kann zudem die Effizienz abfallwirtschaftlicher Maßnahmen und möglicher weiterer Handlungsbedarf sichtbar gemacht werden.



Fragen zur Studie:

1. ► Frage: Welche vorbeugenden Maßnahmen zur Schwermetallentlastung können getroffen werden?
2. ► Frage: Worauf ist die erhöhte Quecksilberbelastung zurückzuführen?
3. ► Frage: Woher stammen die erhöhten Schwermetallbelastungen in Rinder- und Schweinemist?
4. ► Frage: Gibt es weitere Studien zum Thema "Keimverfrachtung und Allergien"?
5. ► Frage: Welche Ergebnisse wurden sind aus dem Kontrollsystem abzuleiten?
6. ► Frage: Ist das Ziel der flächendeckenden Kompostierung erreicht?

